

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2003 (24.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 03/061333 A2(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04R**

(72) Erfinder; und

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE03/00105

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEUER, Wolfgang**
[DE/DE]; Hinterm Kirchdorf 4, 31139 Hildesheim (DE).(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2003 (16.01.2003)

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

(25) Einreichungssprache: Deutsch

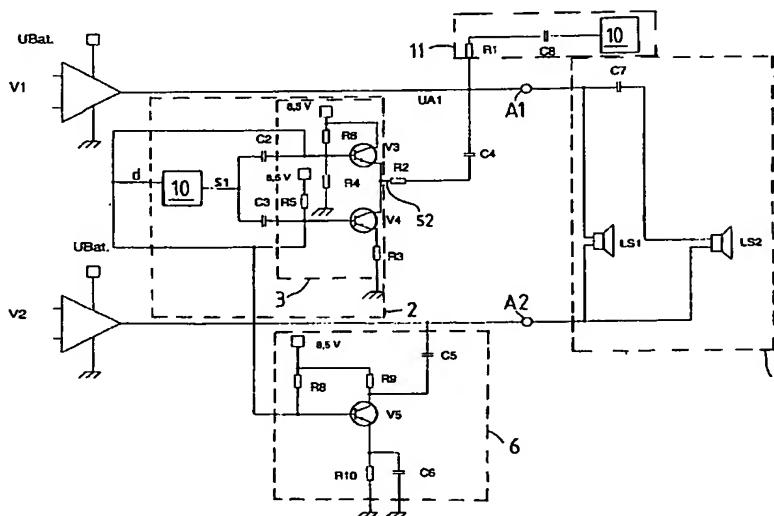
(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

(30) Angaben zur Priorität:
102 01 517.1 17. Januar 2002 (17.01.2002) DE— ohne internationalen Recherchenbericht und erneut zu
veröffentlichen nach Erhalt des Berichts(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von
US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02
20, 70442 Stuttgart (DE).Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen
Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on
Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe
der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: DIAGNOSTIC CIRCUIT FOR A TWEETER IN A LOUDSPEAKER COMBINATION

(54) Bezeichnung: DIAGNOSESCHALTKEIS FÜR EINEN HOCHTON-LAUTSPRECHER EINER LAUTSPRECHERKOM-
BINATION

(57) Abstract: The invention relates to a diagnostic circuit for a tweeter in a low-frequency final stage of a loudspeaker combination, in addition to a method for diagnosing the functional capability of the tweeter. In order to determine the functional capability of the tweeter in a relatively low-cost, reliable manner, a diagnostic circuit comprising the following is provided: a device that generates an HF signal (2) for emitting an HF voltage signal (s2), at least one connection (A1, A2) for a loudspeaker combination (4), a measuring resistance (R2), which forms a potentiometer circuit (R2, 4) with the loudspeaker combination (4) when the latter is connected to the connection (A1), in addition to a measuring device (10, 11, 12) for measuring a complex decreasing measurement voltage (UA1) in the potentiometer circuit (R2, 4) and for determining the condition of the tweeter (LS2) of the loudspeaker combination (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

BEST AVAILABLE COPY



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Diagnoseschaltkreis für einen Hochtון-Lautsprecher einer Lautsprecherkombination einer Niederfrequenz-Endstufe sowie ein Verfahren zum Diagnostizieren der Funktionsfähigkeit des Hochtון-Lautsprechers. Um mit relativ geringem Aufwand und hoher Sicherheit die Funktionsfähigkeit des Hochtון-Lautsprechers zu bestimmen, wird ein Diagnoseschaltkreis vorgeschlagen, der aufweist: eine HF-Signal erzeugende Einrichtung (2) zum Ausgeben eines HF-Spannungssignals (s2), mindestens einen Anschluss (A1, A2) für eine Lautsprecher-Kombination (4), einen Messwiderstand (R2), der bei Anschluss der Lautsprecher-Kombination (4) an den Anschluss (A1) mit dieser eine Spannungsteilerschaltung (R2, 4) bildet, eine Messeinrichtung (10, 11, 12) zur Messung einer in der Spannungsteilerschaltung (R2, 4) abfallenden komplexen Messspannung (UA1) und Ermittlung eines Zustandes des Hochtון-Lautsprechers (LS2) der Lautsprecherkombination (4).

5

Diagnoseschaltkreis für einen Hochtön-Lautsprecher
einer Lautsprecherkombination

15 Die Erfindung betrifft einen Diagnoseschaltkreis für
einen Hochton-Lautsprecher einer Lautsprecherkombination
sowie ein Verfahren zum Überprüfen eines Hochton-
Lautsprechers einer Lautsprecherkombination.

20 In Niederfrequenz-Endstufen von Lautsprecheranlagen,
die z. B. in einem Kraftfahrzeug vorgesehen sind, ist im
allgemeinen ein Tiefton- und ein Mittelton-Lautsprecher
oder ein Mitteltiefton-Lautsprecher direkt mit den Ver-
stärkern der Niederfrequenz-Endstufen verbunden und ein
25 Hochton-Lautsprecher kapazitiv angekoppelt. Die Funktions-
fähigkeit dieser Lautsprecherkombination wird insbesondere
beim Einbau in ein Fahrzeug und ggf. in Wartungsinterval-
len oder bei Fehlfunktionen überprüft. Hierbei können ins-
besondere Unterbrechungen oder Kurzschlüsse in den Zulei-
30 tungen oder in den Lautsprechern auftreten. Die Überprü-
fung der Tiefton-, Mittelton-, oder Mitteltiefton-
Lautsprecher kann direkt resistiv über eine angelegte
Gleichspannung erfolgen. Eine entsprechende Überprüfung
der kapazitiv angeschlossenen Hochton-Lautsprecher ist

hierdurch jedoch nicht möglich. Dementsprechend wird diese Überprüfung in der Regel durch Eingabe eines Hochtonsignals und akustische Wahrnehmung durchgeführt. Eine derartige Überprüfung ist jedoch bei einer automatisierten Fertigung zeitaufwendig und ungenau.

Weiterhin sind Schaltungsanordnungen bekannt, bei denen die Stromaufnahme eines Endstufen-ICs bei Beaufschlagung mit hoher NF-Frequenz und hohem Ausgangspegel gemessen wird. Hierzu muß entsprechend eine Messeinrichtung in der Stromversorgung der Leistungsendstufen vorgesehen sein.

Der erfindungsgemäße Diagnoseschaltkreis nach Anspruch 1 sowie das erfindungsgemäße Verfahren nach Anspruch 13 weisen demgegenüber insbesondere den Vorteil auf, dass mit relativ geringem Aufwand eine genaue Messung der Funktionsfähigkeit eines Hochton-Lautsprechers einer Lautsprecherkombination möglich ist. Die Unteransprüche beschreiben bevorzugte Weiterbildungen.

Erfindungsgemäß wird somit eine Überprüfung des Hochton-Lautsprechers ermöglicht, indem eine Spannungsteilerschaltung aus einem vorzugsweise rein ohmschen Widerstand und der Lautsprecherkombination gebildet und ein Spannungsabfall innerhalb dieser Spannungsteilerschaltung gemessen und ausgewertet wird. Hierbei kann insbesondere der Spannungsabfall an der Lautsprecherkombination als komplexe Messspannung gemessen werden; grundsätzlich ist jedoch auch eine Messung des Spannungsabfalls an dem Messwiderstand möglich.

In der Spannungsteilerschaltung sind der oder die Tiefton-, Mittelton- oder Mitteltieflautsprecher mit dem Koppelkondensator und dem Hochtton-Lautsprecher parallel geschaltet. Die Funktionsfähigkeit bzw. der Zustand des Hochtton-Lautsprechers wirkt sich hierbei auf den komplexen Gesamtwiderstand der Lautsprecher-Kombination bei der HF-Frequenz aus. Eine Unterbrechung am Hochtton-Lautsprecher oder seinen Zuleitungen führt zu einer Erhöhung des Gesamtwiderstandes, ein Kurzschluß entsprechend zu einer Verringerung des Gesamtwiderstandes gegenüber dem Gesamtwiderstand bei funktionsfähigem Hochtton-Lautsprecher. Da die für niedrigere Frequenzen ausgelegten Lautsprecher eine höhere Induktivität aufweisen als der Hochtton-Lautsprecher, beeinflussen sie das Messsignal hierbei nur gering.

Die Auswertung der gemessenen komplexen Messspannung kann z.B. durch Messung des gegenüber dem Ausgangssignal phasenverschobenen Spitzenwertes oder über eine Gleichrichterschaltung erfolgen.

Die Erfindung wird im folgenden anhand der beiliegenden Zeichnungen an einigen Ausführungsformen erläutert. Es zeigen:

Fig. 1 ein Blockschaltbild einer Leistungsendstufe mit einer Diagnoseschaltung gemäss einer ersten Ausführungsform der Erfindung;

Fig. 2 ein Blockschaltbild einer Leistungsendstufe mit einem Diagnoseschaltkreis gemäss einer zweiten Ausführungsform der Erfindung.

Gemäss Fig. 1 ist ein erster Ausgangsverstärker V1 einer Niederfrequenz-Endstufe über einen ersten Anschluss A1 mit dem Pluspol an der Lautsprecherkombination 4 und ein zweiter Ausgangsverstärker V2 der Niederfrequenz-Endstufe über einen zweiten Anschluss A2 mit dem Minuspol der Lautsprecherkombination 4 verbunden. Die Lautsprecherkombination 4 weist einen Mitteltieftön-Lautsprecher LS1, der an die Anschlüsse A1, A2 angeschlossen ist, und einen über einen Kondensator C7 parallel zu LS1 geschalteten Hochtön-Lautsprecher LS2 auf. Zur Diagnose des Hochtön-Lautsprechers LS2 sind die Lautsprecher LS1 und LS2 angeschaltet und die Verstärker V1, V2 ausgeschaltet und somit hochohmig. Ein Prozessor 10 gibt ein HF-Eingangssignal s1 aus, das über einen Impedanzwandler 3 als HF-Spannungssignal s2 ausgegeben wird. Der Prozessor 10 bildet somit mit dem Impedanzwandler 3 eine HF-Spannung erzeugende Einrichtung 2. Das HF-Eingangssignal s1 wird über einen Widerstand R2 und einen Kondensator C4 an den ersten Anschluss A1, d.h. den Pluspol der Lautsprecherkombination 4 gegeben. Der zweite Anschluss A2 ist über eine Verbindungseinrichtung 6 an Masse gelegt. An A1 wird von einer Messeinrichtung 11 die an der Lautsprecherkombination 4 sowie der Verbindungseinrichtung 6 abfallende Spannung als komplexe Messspannung UA1 abgegriffen.

25

In der HF-Spannungs-erzeugenden Einrichtung 2 wird von dem Prozessor 10 das HF-Eingangssignal s1 mit einer Frequenz von größer/gleich 20 KHz und ein Diagnosesignal d als Gleichspannungssignal ausgegeben. Durch das Diagnosesignal d wird ein Diagnosemodus gesetzt. Der Prozessor 10 schaltet hierbei in nicht gezeigter Weise durch das Diagnosesignal d auch die Ausgangsverstärker V1, V2 hochohmig. Das HF-Spannungssignal s wird über einen Kondensator C2

30

zusammen mit dem Diagnosesignal d einem Emitterfolge-
Transistor V3 des Impedanzwandlers 3 zugeführt, wobei der
Arbeitspunkt der Basis des Emitterfolger-Transistors V3
über Widerstände R4, R6 eingestellt ist. Ein weiterer
5 Transistor V4 und ein Widerstand R3 bilden eine an den E-
mitter von V3 angeschlossene Konstantstromquelle, wobei V4
bei Anliegen des Diagnosesignals d an seiner Basis durch-
gesteuert wird. Der Impedanzwandler 3 gibt ein HF-
Spannungssignal S2 aus, das über den Messwiderstand R2,
10 den Kondensator C4, die Lautsprecherkombination 4 und die
Verbindungseinrichtung 6 auf Masse abfällt.

Die Verbindungseinrichtung 6 weist einen Transistor
V5 auf, der von dem Diagnosesignal d angesteuert wird und
15 eine an dem zweiten Anschluss A2 anliegende Wechselspan-
nung niederohmig an Masse anlegt. Bei geeigneter Dimensio-
nierung der Kondensatoren C4, C7 fällt somit das HF-
Spannungssignal S2 im wesentlichen an einer Reihenschal-
tung von R2 und den parallel geschalteten Lautsprechern
20 LS1 und LS2 ab.

Die an A1 anliegende Messspannung UA1 wird von einer
Messeinrichtung 11 aufgenommen, die durch einen Widerstand
R1, einen Kondensator C8 und den als Auswerteeinrichtung
25 dienenden Prozessor 10 gebildet wird. Die Messspannung UA1
ist insbesondere wegen der Impedanzen von LS1 und LS2 ge-
genüber S1 phasenverschoben. Bei der in Fig. 1 gezeigten
Ausführungsform wird von der Messeinrichtung 11 der pha-
senverschobene Spitzenwert bestimmt und hieraus bei be-
30 kanntem R2 die Impedanz der Lautsprecherkombination 4 er-
mittelt. Da LS1 eine hohe Induktivität aufweist, wird der
Spannungsabfall zwischen A1 und A2 wesentlich durch LS2
bestimmt. Im Fall eines Kurzschlusses wird somit von der

Messeinrichtung 11 eine niedrige Messspannung (bzw. Messspannung mit niedrigem Betrag), im Fall einer Unterbrechung bei LS2 eine hohe Messspannung und bei funktionsfähigem Zustand von LS2 eine mittlere Messspannung ermittelt.

Bei der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform wird gegenüber der ersten Ausführungsform eine Messeinrichtung 12 verwendet, bei der ein Widerstand R1, der Kondensator C7, eine Schottky-Diode D1 und ein auf Masse gelegter Kondensator C1 zur Gleichrichtung des aufgenommenen Wechselspannungssignals dienen, so dass der Prozessor 10 eine gleichgerichtete Spannung aufnehmen kann.

Patentansprüche

- 5 1. Diagnoseschaltkreis für einen Hochtון-Lautsprecher einer Lautsprecherkombination, wobei der Diagnoseschaltkreis aufweist:
- eine HF-Signal erzeugende Einrichtung (2) zum Ausgeben eines HF-Spannungssignals (s2),
- 10 mindestens einen Anschluss (A1, A2) für eine Lautsprecher-Kombination (4),
- einen Messwiderstand (R2), der bei Anschluss der Lautsprecher-Kombination (4) an den Anschluss (A1) mit dieser eine Spannungsteilerschaltung (R2, 4) bildet,
- 15 eine Messeinrichtung (10, 11, 12) zur Messung einer in der Spannungsteilerschaltung (R2, 4) abfallenden komplexen Messspannung (UA1) und Ermittlung eines Zustandes des Hochtון-Lautsprechers (LS2) der Lautsprecherkombination (4).
- 20
2. Diagnoseschaltkreis nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwiderstand (R2) zwischen der HF-Signal erzeugenden Einrichtung (2) und dem Anschluss (A1) vorgesehen ist und die Messeinrichtung
- 25 (11, 12) eine im wesentlichen an der Lautsprecherkombination (4) abfallende Messspannung (UA1) misst.
3. Diagnoseschaltkreis nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, dass zwischen dem Messwiderstand (R2)
- 30 und dem Anschluss (A1) ein Kondensator (C4) vorgesehen ist.
4. Diagnoseschaltkreis nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die HF-Signal erzeugende

gende Einrichtung (2) eine HF-Signalquelle (10) zur Ausgabe eines HF-Eingangssignals (s1) und einen nachgeschalteten, durch ein Gleichspannungs-Diagnosesignal (d) einschaltbaren Impedanzwandler (3) aufweist.

5

5. Diagnoseschaltkreis nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, dass der Impedanzwandler (3) einen das HF-Eingangssignal (s1) und das Diagnosesignal (d) aufnehmenden Emitterfolger-Transistor (V3) aufweist.

10

6. Diagnoseschaltkreis nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, dass als Emitterwiderstand des Emitterfolger-Transistors (3) eine durch das Diagnosesignal (d) einschaltbare Stromquelle vorgesehen ist, vorzugsweise mit einem zweiten Transistor (V4), wobei der Kollektor des zweiten Transistors (V4) an den Emitter des Emitterfolgers (V3) angeschlossen ist, der Emitter des zweiten Transistors (V4) über einen Widerstand (R3) an Masse gelegt ist und die Basis des zweiten Transistors (V4) durch das Diagnosesignal (d), vorzugsweise auch das HF-Eingangssignal (s1), angesteuert wird.

15

20

25

7. Diagnoseschaltkreis nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung (11) einen Spitzenwert der Messspannung ermittelt.

30

8. Diagnoseschaltkreis nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung (11) einen mit der Anschlusseinrichtung (A1) verbundenen Widerstand (R1), einen mit dem Widerstand (R1) verbundenen Kondensator (C8) und eine Auswerteeinrichtung (10) aufweist.

9. Diagnoseschaltkreis nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung (12) eine Gleichrichterschaltung (C7, D1, C1) zur Gleichrichtung der aufgenommenen Messspannung (UA1) und Ausgabe
5 eines gleichgerichteten Messspannungssignals an eine Auswerteeinrichtung (10) aufweist.
10. Diagnoseschaltkreis nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass die Gleichrichterschaltung eine Reihenschaltung aus einem Widerstand (R1), einem Kondensator
10 (C7) und einer Schottkydiode (D1) aufweist, wobei die Reihenschaltung über einen Kondensator (C1) an Masse gelegt ist.
- 15 11. Diagnoseschaltkreis nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass die Messeinrichtung bei Ermittlung einer niedrigen Messspannung (UA1) auf einen Kurzschluß des Hochtton-Lautsprechers (LS2), aus einer mittleren Messspannung (UA1) auf einen ordnungs-
20 gemässen Zustand des Hochtton-Lautsprechers (LS2) und aus einer hohen Messspannung (UA1) auf eine Unterbrechung am Hochtton-Lautsprecher (LS2) schließt.
- 25 12. Diagnoseschaltkreis nach einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass der Messwiderstand (R2) ein rein ohmscher Widerstand ist.
- 30 13. Verfahren zum Überprüfen eines Hochtton-Lautsprechers einer Lautsprecherkombination, bei dem ein HF-Spannungssignal (s2) an eine Spannungsteilerschaltung aus einem Messwiderstand (R2) und der Lautsprecherkombination (4) ausgegeben wird, eine in der Spannungsteilerschaltung (R2, 4) abfallende

komplexe Messspannung (UA1) gemessen wird, und aus der Messspannung (UA1) auf einen Zustand des Hochtton-Lautsprechers (LS2) geschlossen wird.

- 5 14. Verfahren nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, dass die Messspannung (UA1) als Spannungsabfall an der Lautsprecherkombination gemessen wird.
- 10 15. Verfahren nach Anspruch 13 oder 14, dadurch gekennzeichnet, dass bei Ermittlung einer geringen Messspannung (UA1) an der Lautsprecherkombination (4) auf einen Kurzschluß am Hochtton-Lautsprecher (LS2), bei Ermittlung einer mittleren Messspannung (UA1) an der Lautsprecher-Kombination (4) auf einen ordnungsgemässen Zustand des Hochtton-Lautsprechers (LS2), und
15 bei Ermittlung einer hohen Messspannung (UA1) an der Lautsprecher-Kombination (4) auf eine Unterbrechung am Hochtton-Lautsprecher (LS2) geschlossen wird.
- 20 16. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass der Spitzenwert der komplexen Messspannung gemessen und nachfolgend ausgewertet wird.
- 25 17. Verfahren nach einem der Ansprüche 13 bis 15, dadurch gekennzeichnet, dass die komplexe Messspannung gleichgerichtet und nachfolgend ausgewertet wird.

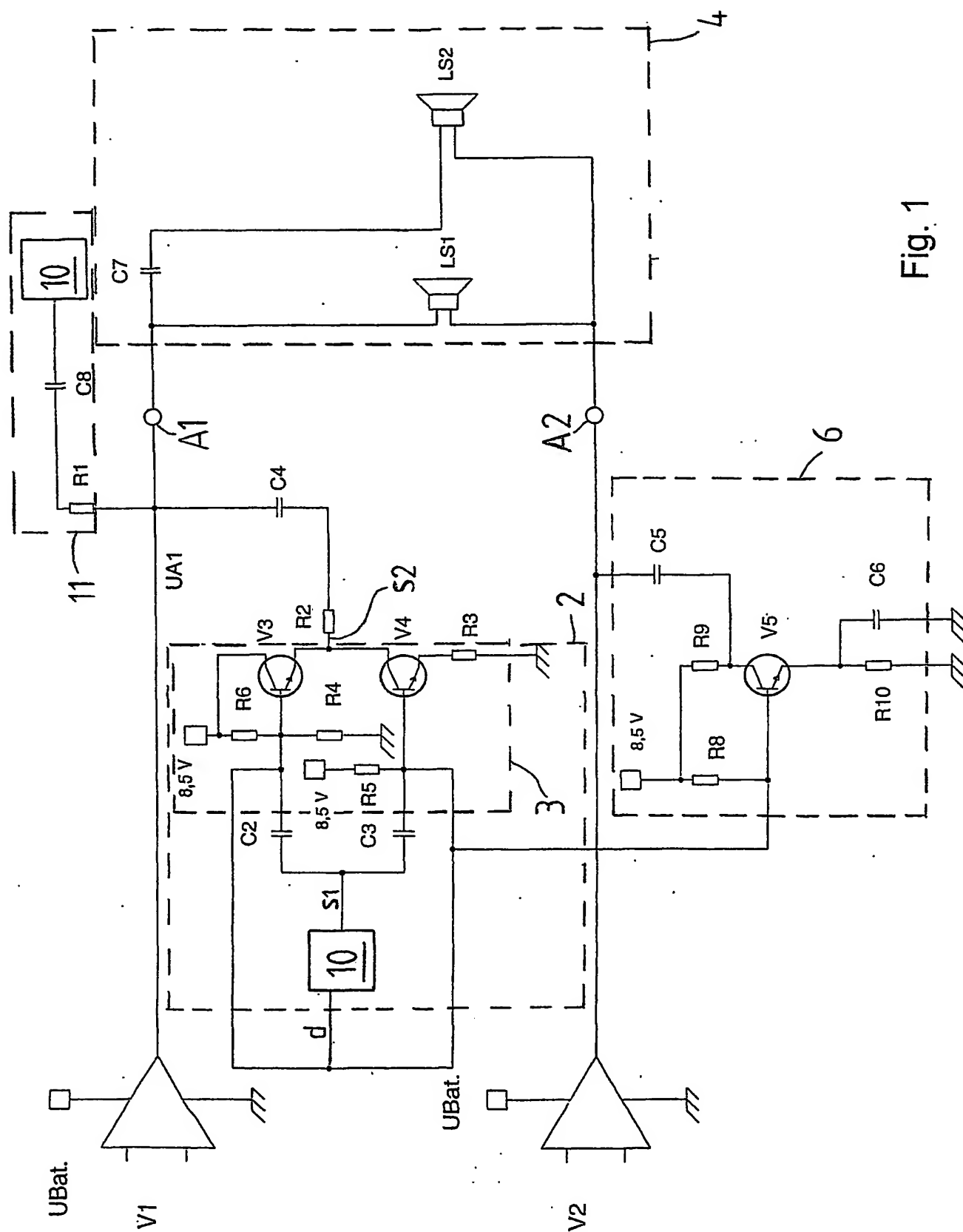
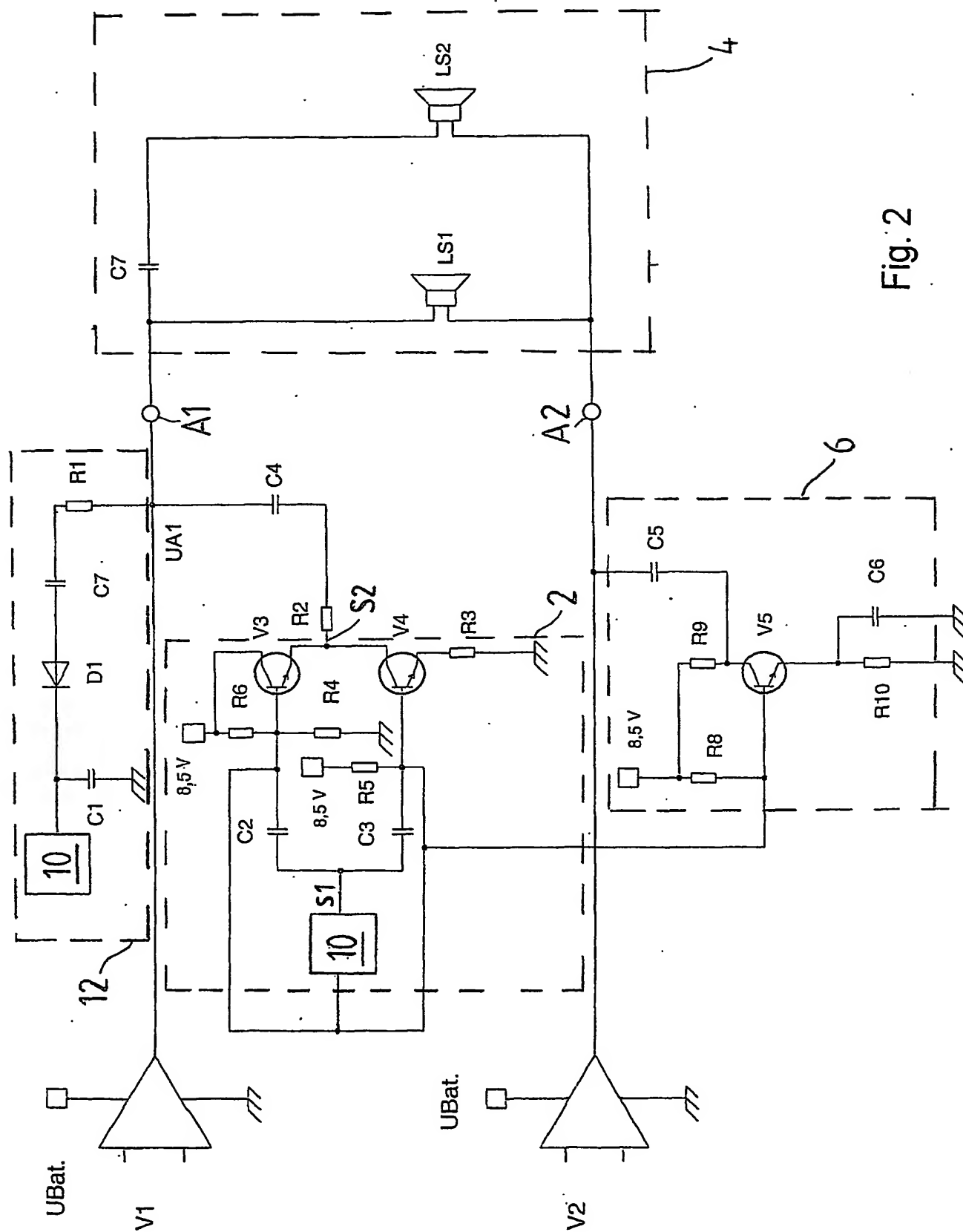


Fig. 1



(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
24. Juli 2003 (24.07.2003)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2003/061333 A3(51) Internationale Patentklassifikation⁷: **H04R 29/00**

(81) Bestimmungsstaat (national): US.

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/DE2003/000105

(84) Bestimmungsstaaten (regional): europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SI, SK, TR).

(22) Internationales Anmeldedatum:
16. Januar 2003 (16.01.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

Veröffentlicht:

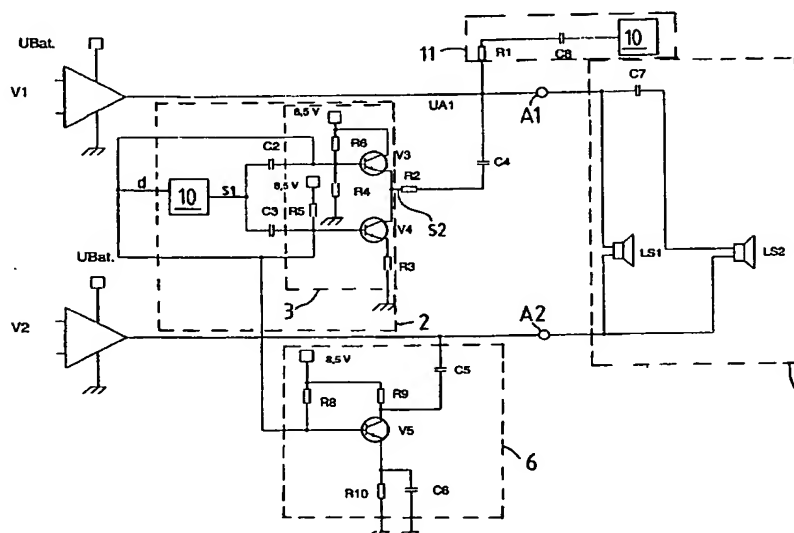
(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen(30) Angaben zur Priorität:
102 01 517.1 17. Januar 2002 (17.01.2002) DE(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): **ROBERT BOSCH GMBH** [DE/DE]; Postfach 30 02 20, 70442 Stuttgart (DE).(88) Veröffentlichungsdatum des internationalen
Recherchenberichts: 15. April 2004

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): **HEUER, Wolfgang** [DE/DE]; Hintern Kirchdorf 4, 31139 Hildesheim (DE).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(54) Title: **DIAGNOSTIC CIRCUIT FOR A TWEETER IN A LOUDSPEAKER COMBINATION**(54) Bezeichnung: **DIAGNOSESCHALTKEIS FÜR EINEN HOCHTON-LAUTSPRECHER EINER LAUTSPRECHERKOMBINATION**

(57) Abstract: The invention relates to a diagnostic circuit for a tweeter in a low-frequency final stage of a loudspeaker combination, in addition to a method for diagnosing the functional capability of the tweeter. In order to determine the functional capability of the tweeter in a relatively low-cost, reliable manner, a diagnostic circuit comprising the following is provided: a device that generates an HF signal (2) for emitting an HF voltage signal (s2), at least one connection (A1, A2) for a loudspeaker combination (4), a measuring resistance (R2), which forms a potentiometer circuit (R2, 4) with the loudspeaker combination (4) when the latter is connected to the connection (A1), in addition to a measuring device (10, 11, 12) for measuring a complex decreasing measurement voltage (UA1) in the potentiometer circuit (R2, 4) and for determining the condition of the tweeter (LS2) of the loudspeaker combination (4).

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft einen Diagnoseschaltkreis für einen Hochtון-Lautsprecher einer Lautsprecherkombination einer Niederfrequenz-Endstufe sowie ein Verfahren zum Diagnostizieren der Funktionsfähigkeit des Hochtון-Lautsprechers. Um mit relativ geringem Aufwand und hoher Sicherheit die Funktionsfähigkeit des Hochtון-Lautsprechers zu bestimmen, wird ein Diagnoseschaltkreis vorgeschlagen, der aufweist: eine HF-Signal erzeugende Einrichtung (2) zum Ausgeben eines HF-Spannungssignals (s2), mindestens einen Anschluss (A1, A2) für eine Lautsprecher-Kombination (4), einen Messwiderstand (R2), der bei Anschluss der Lautsprecher-Kombination (4) an den Anschluss (A1) mit dieser eine Spannungsteilerschaltung (R2, 4) bildet, eine Messeinrichtung (10, 11, 12) zur Messung einer in der Spannungsteilerschaltung (R2, 4) abfallenden komplexen Messspannung (UA1) und Ermittlung eines Zustandes des Hochtון-Lautsprechers (LS2) der Lautsprecherkombination (4).

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/00105

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 H04R29/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 H04R G01R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	DE 196 28 014 A (REUSNER JOHANNES VON) 8 January 1998 (1998-01-08) column 3, line 8 - line 35 column 4, line 27 - column 5, line 48; figure 5	1, 13
A	DE 196 29 781 C (BOSCH GMBH ROBERT) 21 August 1997 (1997-08-21) column 1, line 65 - column 3, line 36; figure 1	1, 2
A	DE 36 27 960 C (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) 3 September 1987 (1987-09-03) column 4, line 33 - column 5, line 19; figure 2	8
	--- -/-	

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *Z* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

22 January 2004

Date of mailing of the international search report

03/02/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Fülöp, I

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/DE 03/00105

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	EP 1 133 211 A (PIONEER CORP) 12 September 2001 (2001-09-12) figure 3 ---	9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 07, 31 March 1999 (1999-03-31) & JP 08 289399 A (PHILIPS ELECTRON NV), 1 November 1996 (1996-11-01) abstract -----	

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/DE 03/00105

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
DE 19628014	A	08-01-1998	DE 19628014 A1	08-01-1998
DE 19629781	C	21-08-1997	DE 19629781 C1	21-08-1997
			EP 0821243 A2	28-01-1998
			JP 10078470 A	24-03-1998
DE 3627960	C	03-09-1987	DE 3627960 C1	03-09-1987
EP 1133211	A	12-09-2001	JP 2001251700 A	14-09-2001
			EP 1133211 A2	12-09-2001
JP 08289399	A	01-11-1996	DE 19513066 A1	10-10-1996
			EP 0736775 A2	09-10-1996
			US 6370252 B1	09-04-2002

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/00105

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 H04R29/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 H04R G01R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, PAJ, WPI Data

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	DE 196 28 014 A (REUSNER JOHANNES VON) 8. Januar 1998 (1998-01-08) Spalte 3, Zeile 8 - Zeile 35 Spalte 4, Zeile 27 - Spalte 5, Zeile 48; Abbildung 5 ---	1,13
A	DE 196 29 781 C (BOSCH GMBH ROBERT) 21. August 1997 (1997-08-21) Spalte 1, Zeile 65 - Spalte 3, Zeile 36; Abbildung 1 ---	1,2
A	DE 36 27 960 C (PHILIPS PATENTVERWALTUNG) 3. September 1987 (1987-09-03) Spalte 4, Zeile 33 - Spalte 5, Zeile 19; Abbildung 2 ---	8
	--- -/--	



Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen



Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

22. Januar 2004

Absendedatum des internationalen Recherchenberichts

03/02/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Fülöp, I

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/00105

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	EP 1 133 211 A (PIONEER CORP) 12. September 2001 (2001-09-12) Abbildung 3 ---	9
A	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN vol. 1999, no. 07, 31. März 1999 (1999-03-31) & JP 08 289399 A (PHILIPS ELECTRON NV), 1. November 1996 (1996-11-01) Zusammenfassung -----	

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zu selben Patentfamilie gehören

Internationaler Aktenzeichen

PCT/DE 03/00105

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
DE 19628014	A	08-01-1998	DE	19628014 A1	08-01-1998
DE 19629781	C	21-08-1997	DE	19629781 C1	21-08-1997
			EP	0821243 A2	28-01-1998
			JP	10078470 A	24-03-1998
DE 3627960	C	03-09-1987	DE	3627960 C1	03-09-1987
EP 1133211	A	12-09-2001	JP	2001251700 A	14-09-2001
			EP	1133211 A2	12-09-2001
JP 08289399	A	01-11-1996	DE	19513066 A1	10-10-1996
			EP	0736775 A2	09-10-1996
			US	6370252 B1	09-04-2002

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.